

51

BUNDESREPUBLIK DEUTSCHLAND

Int. Cl.:

H 01 r, 7

DEUTSCHES PATENTAMT



D2

52

Deutsche Kl.: 21 c, 21/01

10

11

21

22

43

44

Auslegeschrift 2 250 441

Aktenzeichen: P 22 50 441.2-34

Anmeldetag: 14. Oktober 1972

Offenlegungstag: —

Auslegetag: 25. Oktober 1973

Ausstellungspriorität: —

30

Unionspriorität

32

Datum: —

33

Land: —

31

Aktenzeichen: —

54

Bezeichnung: Klemme zum Verbinden von zwei elektrischen Leitern in Rohrform, insbesondere von zwei Rohrsammelschienen

61

Zusatz zu: —

62

Ausscheidung aus: —

71

Anmelder: Karl Pfisterer Fabrik elektrotechnischer Spezialartikel, 7000 Stuttgart

Vertreter gem. § 16 PatG: —

72

Als Erfinder benannt: Höcke, Max, 7151 Steinach

56

Für die Beurteilung der Patentfähigkeit in Betracht gezogene Druckschriften:
DT-Gbm 1 905 080

ORIGINAL INSPECTED

BEST AVAILABLE COPY

10.73 309 543/341

2 250 441

Patentansprüche:

1. Klemme zum Verbinden von zwei elektrischen Leitern in Rohrform, insbesondere von zwei Rohrsammelschienen, mit einem Verbindungskörper, dessen beide Endabschnitte in die Enden der miteinander zu verbindenden Rohre einführbar sind und bezüglich der Körperlängsachse geneigte Flächen aufweisen, an denen in Richtung der Körperlängsachse mittels einer Spannvorrichtung verschiebbare Spannkörper anliegen, dadurch gekennzeichnet, daß die Spannvorrichtung mindestens ein als separates Bauelement ausgebildetes, relativ zum Verbindungskörper (3; 103; 203; 306; 307; 403; 503, 503') bewegbares und an je einem von den dem einen bzw. dem anderen Rohr zugeordneten Spannkörpern (10; 120; 220; 320; 420; 510) angreifendes Spannelement (14; 122; 222, 222', 227; 320, 331, 332, 336; 420, 431, 432, 436; 514) aufweist.

2. Verbinder nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, daß die Spannkörper als Keile (10, 510) ausgebildet sowie mit je einer parallel zur Längsachse des Verbindungskörpers liegenden Gewindebohrung (13; 513) versehen sind und daß in die entgegengesetzten Steigungssinn ausweisenden Gewindebohrungen der aufeinander ausgerichteten Keile je ein Gewindebolzen (14; 514) eingreift, der einen im Bereich des Mittelabschnitts (5; 505) des Verbindungskörpers (3; 503, 503') liegenden Mehrkant (15; 515) hat.

3. Verbinder nach Anspruch 1 oder 2, dadurch gekennzeichnet, daß der Verbindungskörper in an sich bekannter Weise als Hülse (3; 103; 203; 403) ausgebildet ist.

4. Verbinder nach Anspruch 3, dadurch gekennzeichnet, daß die Keile (10) in gleichmäßig auf dem Umfang der beiden Endabschnitte (6, 7) der Verbindungshülse verteilt angeordneten und aufeinander ausgerichteten Nuten (8) geführt sind, deren Grund (9) durch die bezüglich der Hülsenlängsachse geneigte Fläche gebildet wird, und daß die radial aus den Nuten (8) herausragenden Flanken (11) der Keile als Anlageflächen dienen.

5. Verbinder nach Anspruch 3, dadurch gekennzeichnet, daß der Durchmesser der zumindest je einen Längsschlitz (118) aufweisenden Endabschnitte (106; 107; 206, 207) der Verbindungshülse (103; 203; 303; 403) an den Innendurchmesser des Rohres angepaßt ist und die Außenmantelfläche der Endabschnitte die Anlageflächen bilden.

6. Verbinder nach Anspruch 4 oder 5, dadurch gekennzeichnet, daß die Anlageflächen zumindest auf einem Teil ihrer Erstreckung in axialer Richtung Schneiden oder Rillen (12) tragen.

7. Verbinder nach Anspruch 5, dadurch gekennzeichnet, daß die Hülse (103; 203; 303; 403) in Längsrichtung geteilt ist.

8. Verbinder nach einem der Ansprüche 5 bis 7, dadurch gekennzeichnet, daß zusätzlich zu den Teilungsfugen (118) Längsschlitze im Bereich der Endabschnitte vorgesehen sind.

9. Verbinder nach einem der Ansprüche 2 bis 8, dadurch gekennzeichnet, daß der Mittelabschnitt (5; 105) des Verbindungskörpers in an

sich bekannter Weise am Übergang zu den beiden Endabschnitten je eine als Anschlag für das zugeordnete Rohrende dienende Schulter (16) aufweist und sein Außendurchmesser gleich dem Außendurchmesser der Rohre gewählt ist.

10. Verbinder nach einem der Ansprüche 3 bis 9, dadurch gekennzeichnet, daß die bezüglich der Hülsenlängsachse geneigte Fläche in an sich bekannter Weise durch je eine Innenkonusfläche (119; 319; 419) in jedem Endabschnitt (106, 107; 206, 207) gebildet ist und als Spannkörper zwei Konen (120; 220; 320; 420) vorgesehen sind, die mit ihrer Außenmantelfläche am zugeordneten Innenkonus anliegen.

11. Verbinder nach Anspruch 10, dadurch gekennzeichnet, daß die einander zugekehrten Stirnflächen der beiden Konen (120; 220) je mit mindestens einer radial liegenden Nut (121; 221) versehen sind und daß relativ zueinander in radialer Richtung verschiebbare Keile (122; 222, 222') vorgesehen sind, die in den Nuten der Konen geführt sind.

12. Verbinder nach Anspruch 11, dadurch gekennzeichnet, daß die beiden Keile (122) mit ihrer einen Keilflanke aneinander und mit ihrer anderen Keilflanke am Grund der Nut (121) des einen bzw. des anderen Konus anliegen und daß im Mittelabschnitt (105) der Verbindungshülse (103; 203) mindestens eine auf die Keile ausgerichtete Zugangsöffnung (123; 223) vorgesehen ist.

13. Verbinder nach Anspruch 11, dadurch gekennzeichnet, daß die beiden Keile (222, 222') diametral angeordnet sowie durch eine durch eine Zugangsöffnung (223) im Mittelabschnitt der Verbindungshülse (203) zugängliche Schraube (227) in radialer Richtung relativ zueinander verschiebbar sind und daß der Grund der Nuten (221) in seiner Neigung gegenüber einer Radialebene an den Flankenwinkel der Keile angepaßt ist.

14. Verbinder nach Anspruch 10, dadurch gekennzeichnet, daß die einander zugekehrten Enden der beiden Konen (320; 420) als Kolben (332, 432) ausgebildet sind, die in einem gemeinsamen, vorzugsweise durch eine in die Verbindungshülse (303; 403) eingelegte Büchse (331; 431) gebildeten Zylinder geführt sind, und daß der Zylinder mit einem Druckmitteleinlaß (336; 436) versehen ist, auf den eine Zugangsöffnung (323) im Mittelabschnitt ausgerichtet ist.

15. Verbinder nach Anspruch 14, dadurch gekennzeichnet, daß die Konen (320) sich zu den abgekehrten Enden hin verjüngen.

16. Verbinder nach Anspruch 14, dadurch gekennzeichnet, daß die Konen (420) sich zu den einander zugekehrten, je als Kolben (432) ausgebildeten Enden hin verjüngen und druckmitteldicht auf einem zentral liegenden Zuganker (440, 443) axial verschiebbar geführt sind, an dessen beiden Enden sich je eine Druckfeder (444) abstützt, die andererseits an einer Schulter des zugeordneten Konus (420) liegen.

17. Verbinder nach Anspruch 16, dadurch gekennzeichnet, daß die Federn in je einem Ringraum zwischen dem Zuganker (440, 443) und dem Konus (420) liegen und vorzugsweise als Tellerfederpakete ausgebildet sind.

18. Verbinder nach einem der Ansprüche 1 bis 17, dadurch gekennzeichnet, daß die Anlage-

flächen aufweisenden Werkstoffpartien (503', 510) auf in radialer Richtung wirkenden Federn (547) abgestützt sind.

19. Verbinder nach den Ansprüchen 3 und 18, dadurch gekennzeichnet, daß die Federn (547) zwischen dem die Keile (510) abstützenden ersten Verbindungskörper (503) und einem sich diametral zu den Keilen an die Innenwandung der beiden miteinander zu verbindenden Rohre anliegenden zweiten Verbindungskörper (503') angeordnet sind.

Die Erfindung betrifft eine Klemme zum Verbinden von zwei elektrischen Leitern in Rohrform, insbesondere von zwei Rohrsammelschienen, mit einem Verbindungskörper, dessen beide Endabschnitte in die Enden der miteinander zu verbindenden Rohre einführbar sind und bezüglich der Körperlängsachse geneigte Flächen aufweisen, an denen in Richtung der Körperlängsachse mittels einer Spannvorrichtung verschiebbare Spannkörper anliegen.

Die bekannten Verbinder für Rohrsammelschienen sind mit dem Nachteil behaftet, daß sie die Außenmantelfläche der Rohre als Anlagefläche benötigen. Dies ist vor allem dann störend, wenn die miteinander zu verbindenden Rohre auf ihrer Außenmantelfläche eine Isolierschicht tragen sollen.

Es ist zwar bereits bei einer Klemme der eingangs genannten Art zum Verbinden von zwei flüssigkeits- oder gasgekühlten Leitern in Rohrform bekannt (deutsche Gebrauchsmuster 1 905 080), die Innenmantelfläche der Rohre als Anlagefläche für die Klemme benutzen. Bei dieser bekannten Klemme ist in jedem Rohrende undrehbar ein Spannkonus gehalten, der in ein Gewinde des hülsenartigen Verbindungskörpers eingreift. Zum Festziehen der Klemme muß der Verbindungskörper um seine Längsachse gedreht werden, wobei sich die Klemmkonen in axialer Richtung relativ zum Verbindungskörper verschieben und dabei diesen aufweiten. Nachteilig ist hierbei in erster Linie, daß beim Festziehen der Klemme sowohl die Reibung zwischen dem Verbindungskörper und den beiden Rohren als auch zwischen ersterem und den Klemmkonen überwunden werden muß. Hierdurch ist es zumindest bei Leitern größeren Durchmessers nicht mehr möglich, ein für eine gute elektrische Verbindung ausreichendes Drehmoment aufzubringen. Die Anwendbarkeit ist deshalb auf Leiter mit relativ kleinem Durchmesser beschränkt. Ein weiterer Nachteil besteht darin, daß die Rohrenden durchbohrt werden müssen, um die Spannkonen mit Hilfe eines Querstiftes od. dgl. gegen ein Drehen relativ zu dem sie aufnehmenden Rohr zu sichern. Daher ist auch die Montage mit Nachteilen behaftet.

Der Erfindung liegt die Aufgabe zugrunde, eine Klemme zu schaffen, mittels deren es möglich ist, auch bei rohrförmigen Leitern großen Durchmessers eine sehr gute elektrische und mechanische Verbindung herzustellen und dabei nur die Innenmantelfläche der Rohre als Anlagefläche für die Klemme zu verwenden. Ausgehend von einer Klemme der eingangs genannten Art ist diese Aufgabe erfindungsgemäß dadurch gelöst, daß die Spannvorrichtung mindestens ein als separa-

tes Bauelement ausgebildetes, relativ zum Verbindungskörper bewegbares und an je einem von den dem einen bzw. dem anderen Rohr zugeordneten Spannkörpern angreifendes Spannelement aufweist.

5 Eine solche Spannvorrichtung ermöglicht es, beim Festziehen der Klemme den Verbindungskörper nicht relativ zu den Rohren drehen oder verschieben zu müssen. Hierdurch vermindert sich die zum Festziehen der Klemme aufzubringende Kraft ganz erheblich, wodurch es auch bei Rohrsammelschienen großen Durchmessers ohne Schwierigkeiten möglich ist, die für einen guten und dauerhaften elektrischen Kontakt und eine sichere mechanische Verbindung erforderliche Kraft aufzubringen. Es ist sogar durch 10 die Verwendung einer solchen Spannvorrichtung möglich, die Reibung zwischen den Anlageflächen und der Innenmantelfläche der Rohre durch Schneiden oder Rillen zu erhöhen, welche sich zumindest in einem Teil der Anlageflächen in axialer Richtung erstrecken können.

Die Spannkörper können als Keile ausgebildet sein, welche in gleichmäßig auf dem Umfang der beiden Endabschnitte des beispielsweise als Hülse ausgebildeten Verbindungskörpers verteilt angeordneten und 15 aufeinander ausgerichteten Nuten geführt sind, deren Grund durch die bezüglich der Hülsenlängsachse geneigten Flächen gebildet wird. Dabei sind die Keile, deren über die Außenmantelfläche der Endabschnitte radial überstehende Flanken als Anlageflächen dienen, mit je einen parallel zur Hülsenlängsachse liegenden Gewindebohrung versehen. In die entgegengesetzten 20 Steigungssinn aufweisenden Gewindebohrungen der beiden jeweils aufeinander ausgerichteten Keile greift je ein Gewindebolzen ein, der einen in einer Ringnut des Mittelabschnittes der Hülse liegenden Mehrkant hat. Nach dem Einführen der Hülse mit den in sie eingelegten Keilen in die Enden der beiden miteinander zu verbindenden Rohre brauchen nur die Gewindebolzen solange gedreht zu werden, bis alle Keile 25 festsitzen.

Die Anlageflächen können aber auch durch die Außenmantelfläche der Endabschnitte des Verbindungskörpers gebildet werden, was für eine elektrisch leitende Verbindung den Vorteil hat, daß nur zwei Übergangswiderstände vorhanden sind. Da in diesem 30 Falle eine radiale Aufweitung des vorzugsweise als Hülse ausgebildeten Verbindungskörpers möglich sein muß, wird der Körper vorzugsweise in Längsrichtung geteilt ausgeführt. Hierbei können zusätzlich zu den Teilungsfugen Längsschlitze im Bereich der Endabschnitte vorgesehen sein, um eine gute Anlage der Außenmantelfläche des Körpers auf dem gesamten 35 Umfang zu erreichen.

Um in einfacher Weise die richtige Lage des Verbinders bezüglich der Rohre festlegen zu können, ist bei einer vorteilhaften Ausführungsform der Mittelabschnitt des Verbindungskörpers am Übergang zu den beiden Endabschnitten mit je einer als Anschlag für das zugeordnete Rohrende dienende Schulter versehen. Damit dennoch der Verbinder nicht über die 40 Rohraußenmantelfläche übersteht, kann der Außendurchmesser der Ringschulter gleich dem Außendurchmesser der Rohre gewählt werden.

Bei Ausführungsformen, bei denen die Hülse an der Innenwandung der Rohre anliegt, werden vorteilhafterweise die bezüglich der Hülsenlängsachse geneigten Flächen durch je eine Innenkonusfläche in jedem Endabschnitt gebildet. Als Spannkörper wer-

den hierbei zwei Konen vorgesehen, die mit ihrer Außenmantelfläche am zugeordneten Innenkonus anliegen. Hierdurch läßt sich in konstruktiv einfacher Weise eine gleichmäßige radiale Aufweitung der Hülse beim Montieren des Verbinders erzielt.

Das axiale Verschieben der beiden Konen ist in verschiedener Weise möglich. Bei einer wegen ihrer konstruktiven Einfachheit vorteilhaften Ausführungsform sind die einander zugekehrten Stirnflächen der beiden Konen je mit mindestens einer radial liegenden Nut versehen, in denen zwei relativ zueinander in radialer Richtung verschiebbare Keile geführt sind. Diese beiden Keile können mit ihrer einen Keilflanke aneinander und mit ihrer anderen Keilflanke am Grund der Nut des einen bzw. anderen Konus anliegen. Je nachdem, ob beide Keile oder nur einer der beiden Keile mit Hilfe eines Werkzeuges in radialer Richtung gegeneinander verschoben werden sollen, müssen im Mittelabschnitt der Hülse zwei oder eine auf die Keile ausgerichtete Zugangsöffnung vorgesehen sein. Die beiden Keile können aber auch diametral angeordnet und durch eine durch eine Öffnung im Mittelabschnitt der Hülse zugängliche Schraube in radialer Richtung relativ zueinander verschoben werden. In diesem Falle muß der Grund der Nuten in seiner Neigung gegenüber einer Radialebene an den Flankenwinkel der Keile angepaßt sein. Der Vorteil dieser Ausführungsform gegenüber derjenigen mit zwei nebeneinander liegenden Keilen besteht darin, daß zur Montage nur ein Schraubenschlüssel erforderlich ist.

Um bei den beiden letztgenannten Ausführungsformen ein ungewolltes Lösen zu verhindern, genügt es, die beiden Keile selbsthemmend auszubilden. Die Konen können einen über der Selbsthemmung liegenden Winkel haben, was insofern vorteilhaft ist, als dadurch ein Lösen des Verbinders ohne Schwierigkeiten möglich ist.

Sehr hohe Kräfte lassen sich auf den beiden Konen mit einer Ausführungsform aufbringen, bei der die einander zugekehrten Enden der beiden Konen als Kolben ausgebildet sind, die in einem gemeinsamen, vorzugsweise durch eine in die Hülse eingelegte Büchse gebildeten Zylinder geführt sind. Dieser Zylinder ist mit einem Druckmitteleinlaß versehen, auf den eine Zugangsöffnung im Mittelabschnitt ausgerichtet ist. Durch Einpressen des Druckmittels lassen sich ohne Schwierigkeiten so hohe Kräfte auf die Konen ausüben, daß der Verbinder an Stelle einer Schweißverbindung eingesetzt werden kann. Ein Lösen ist allerdings bei Anwendung so hoher Kräfte später kaum mehr möglich.

Falls die Konen sich zu den einander zugekehrten, je als Kolben ausgebildeten Enden hin verjüngen und druckmitteldicht auf einem zentral liegenden Zuganker axial verschiebbar geführt sind, kann das radiale Aufweiten der Hülse mit Hilfe von Druckfedern bewirkt werden, die sich einerseits am Ende des Zugankers und andererseits an einer Schulter des zugeordneten Konus abstützen. Die beiden Konen werden hierbei mit dem Druckmittel während des Aufschiebens der beiden Rohre auf die Hülse unter Druck gesetzt. Danach wird der Raum zwischen den beiden Druckfedern die Konen axial gegeneinander schieben und dadurch die Hülse aufweiten können. Der Vorteil dieser Ausführungsform besteht nicht nur darin, daß durch die Federn, die vorzugsweise je durch ein Tellerfederpaket gebildet werden, der Spreizdruck

genau festgelegt werden kann, sondern auch darin, daß auch bei relativ hoher Spreizkraft der Konen ein Lösen des Verbinders ohne Schwierigkeiten möglich ist, da hierzu nur der Raum zwischen den Konen durch Einpressen des Druckmittels unter Druck gesetzt zu werden braucht, und Änderungen des Kontaktdruckes durch Wärmedehnungen weitgehend verhindert werden.

Im folgenden ist die Erfindung an Hand verschiedener auf der Zeichnung dargestellter Ausführungsbeispiele im einzelnen erläutert. Es zeigen

Fig. 1 bis 6 je einen Längsschnitt von sechs verschiedenen Ausführungsformen im montierten Zustand,

Fig. 7 einen Querschnitt des Ausführungsbeispiels gemäß Fig. 6.

Ein Verbinder zum Verbinden von zwei aufeinander ausgerichteten Rohrsammelschienen 1 und 2 gleicher Abmessungen weist eine Verbindungshülse 3 auf. Wie Fig. 1 zeigt, besteht die Hülse 3 aus einem mit einer nach außen offenen Ringnut 4 versehenen Mittelabschnitt 5 und zwei gleich ausgebildeten Endabschnitten 6 und 7. Der Außendurchmesser des Mittelabschnittes 5 ist gleich dem Außendurchmesser der beiden Rohrsammelschienen. Der Außendurchmesser der beiden Endabschnitte 6 und 7 ist hingegen geringfügig kleiner als der Innendurchmesser der Rohrsammelschienen.

Die beiden Endabschnitte 6 und 7 sind mit gleichmäßig auf dem Umfang verteilt angeordneten und aufeinander ausgerichteten Nuten 8 versehen, die zur Außenmantelfläche hin offen sind und sich von der Stirnfläche der Verbindungshülse bis zur Ringnut 4 erstrecken. Der Grund 9 der im Profil rechteckförmigen Nuten ist bezüglich der Hülsenlängsachse geneigt, und zwar in der Weise, daß sein Abstand von der Hülsenlängsachse an der Stirnfläche am kleinsten ist.

In jeder der Nuten 8 ist ein Keil 10 axial verschiebbar geführt, dessen zur Hülsenlängsachse parallel liegende und der Krümmung der Innenmantelfläche der Rohrsammelschienen angepaßte äußere Flanke 11 aus der Nut radial herausragt, wenn der Verbinder montiert ist, da diese Flanken die an die Innenwandung der Rohrsammelschienen anzupressenden Anlageflächen bilden. Eine Riffelung 12 der äußeren Flanken 11, etwa in Form eines groben Gewindes, verbessert die elektrische und mechanische Verbindung.

Jeder der Keile 10 ist mit einer parallel zur Hülsenlängsachse liegenden Gewindebohrung 13 versehen, wobei der Steigungssinn des Gewindes bei den im Bereich des Endabschnittes 6 angeordneten Keilen entgegengesetzt dem Steigungssinn des Gewindes der im Bereich des Endabschnittes 7 liegenden Keile gewählt ist. In die Gewindebohrungen 13 der aufeinander ausgerichteten Keile ist je ein Gewindebolzen 14 eingeschraubt, dessen beide Gewinde ebenfalls gegensinnig sind. Mit Hilfe eines Sechskantes 15, der im Bereich der Ringnut 4 liegt, können die Keile in axialer Richtung verschoben werden. Nach dem Einschieben der Endabschnitte in die beiden Rohrsammelschienen 1 und 2 bis zur Anlage von deren Stirnflächen an Ringschultern 16, welche an den Übergängen vom Mittelabschnitt 5 zu den Endabschnitten 6 und 7 vorhanden sind, werden die Keile allmählich mit Hilfe der Gewindebolzen festgezogen, und zwar zweckmäßigerweise über Kreuz. Durch ein

Drehen der Gewindebolzen in umgekehrter Richtung kann die Verbindung wieder gelöst werden.

Bei dem in Fig. 2 dargestellten Ausführungsbeispiel eines Verbinders für Rohrsammelschienen ist die als Ganzes mit 103 bezeichnete Verbindungshülse in Längsrichtung geteilt. Die beiden Teile 103a und 103b sind gleich ausgebildet. An einen Mittelabschnitt 105, dessen Außendurchmesser gleich dem Außendurchmesser der Rohre ist, schließen sich zwei Endabschnitte 106 und 107 an, deren Außendurchmesser an den Innendurchmesser der Rohre angepaßt ist, da die Anlagflächen durch die Außenmantelflächen 117 der Endabschnitte gebildet werden. Daher sind die Außenmantelflächen mit einer Riffelung versehen.

Zusätzlich zu den beiden Teilungsfugen 118 der Verbindungshülse 103 können Längsschlitz im Bereich der beiden Endabschnitte 106 und 107 vorgesehen sein, um ein gleichmäßiges radiales Aufweiten dieser Endabschnitte zu ermöglichen.

Wie Fig. 2 zeigt, ist die Innenmantelfläche des Endabschnittes 106 ebenso wie diejenige des Endabschnittes 107 als eine sich vom Mittelabschnitt nach außen hin verjüngende Innenkonusfläche 119 ausgebildet. Der Flankenwinkel beträgt etwa 7°.

In jedem der beiden Endabschnitte der Verbindungshülse ist ein als Konus 120 bezeichneter Körper konischer Außenmantelfläche angeordnet. Die Außenmantelfläche der beiden gleich ausgebildeten Konen 120 ist an die Innenkonusfläche 119 angepaßt. Wie Fig. 2 zeigt, sind die beiden Konen 120 im Bereich der einander zugekehrten Stirnflächen mit je einer radial durchgehenden Nut 121 versehen. In den Nuten 121 sind zwei gleich ausgebildete Keile 122 radial verschiebbar geführt, die mit ihrer einen Flanke aneinander anliegen, während die andere Flanke, die in einer Radialebene der Hülse 103 liegt, am Nutgrund anliegt. Zugangsöffnungen 123 im Mittelabschnitt 105 der Verbindungshülse 103 geben den Zugang zu den beiden Keilen 122 frei. Dadurch ist es möglich, die Keile mittels eines Preßwerkzeuges oder eines Hammers in radialer Richtung gegeneinander zu verschieben und dabei die beiden Konen 120 in axialer Richtung voneinander zu entfernen, wodurch die Endabschnitte der Verbindungshülse aufgeweitet werden. Der Keilwinkel der beiden Keile 122 beträgt etwa 2°, um eine Selbsthemmung sicherzustellen.

Damit die Keile im montierten Zustand des Verbinders nicht über die Außenmantelfläche des Mittelabschnittes 105 überstehen, können sie mit Sollbruchstellen versehen werden, an denen die überstehenden Teile ohne Schwierigkeiten abgetrennt werden können.

Ein anderes Ausführungsbeispiel, das in ähnlicher Weise wie dasjenige gemäß Fig. 2 ausgebildet ist, ist in Fig. 3 dargestellt. Die Verbindungshülse 203 unterscheidet sich von der Verbindungshülse des Ausführungsbeispiels gemäß Fig. 2 nur dadurch, daß ihr Mittelabschnitt 205 nur mit einer einzigen Zugangsöffnung 223 versehen ist.

Die beiden gleich ausgebildeten Konen 220, welche in den beiden Endabschnitten 206 und 207 der Verbindungshülse sitzen, sind ebenfalls im wesentlichen wie die Konen des Ausführungsbeispiels gemäß Fig. 2 ausgebildet. Eine Abweichung besteht darin, daß die an der Stirnseite vorgesehene Nut 221 eine von außen zum Zentrum hin abnehmende Tiefe hat.

Zwei in den Nuten 221 radial verschiebbar ge-

führte Keile 222 und 222' sind diametral zueinander angeordnet und in ihrem Keilwinkel an ihren Winkel angepaßt, den der Nutgrund der einen sie aufnehmenden Nut mit dem Nutgrund der anderen sie aufnehmenden Nut einschließt. Der Keil 222' ist mit einer radial liegenden Gewindebohrung 225 und der Keil 222 mit einer Durchgangsbohrung 226 versehen, welche eine Ansenkung zur Aufnahme des Kopfes der Schraube 227 hat, die in die Gewindebohrung 225 eingreift. Durch ein Festziehen der Schraube 227 mit Hilfe eines Schlüssels, der durch die Zugangsöffnung 223 eingeführt werden kann, können die beiden Keile gegeneinander gezogen werden, wodurch sich der Abstand der beiden Konen 220 voneinander vergrößert und die beiden Endabschnitte der Verbindungshülse aufgeweitet werden.

Der Keilwinkel der beiden Keile 222 und 222' kann in diesem Falle so gewählt sein, daß keine Selbsthemmung auftritt, wodurch es möglich ist, durch Lösen der Schraube 227 den Verbinder wieder zu lösen, sofern auch zwischen den Konen und der Verbindungshülse keine Selbsthemmung vorgesehen ist. An Stelle der Keile können bei entsprechender Ausbildung der Nuten auch Konen verwendet werden.

Die Verbindungshülse 303 des in Fig. 4 dargestellten Ausführungsbeispiels unterscheidet sich von der Verbindungshülse 203 des Ausführungsbeispiels gemäß Fig. 3, nur dadurch, daß ihre beiden Endabschnitte 306 und 307 im Anschluß an die Innenkonusfläche 319 eine zylindrische Innenfläche 330 aufweisen, welche sich in den Mittelabschnitt 305 hinein fortsetzt. An dieser Zylinderfläche liegt eine zylindrische Büchse 331 an.

Die einander zugekehrten Endabschnitte der beiden gleich ausgebildeten, an den Innenkonusflächen 319 anliegenden Konen 320 sind je als ein Kolben 332 ausgebildet, dem die Büchse 331 als Zylinder dient. Zur Abdichtung sind die Kolben 332 je mit einer Ringnut 333 versehen, in der ein Dichtungsring 334 liegt. Eine breite Ringnut 335 zwischen dem die Kolben bildenden Endabschnitt und dem konischen Abschnitt ermöglicht eine axiale Verschiebung der Konen ohne Behinderung durch die Büchse 331.

An der auf die Zugangsöffnung 323 im Mittelabschnitt der Verbindungshülse ausgerichteten Stelle der Büchse 331 ist ein Druckmitteleinlaß 336 vorgesehen, der im Ausführungsbeispiel als ein Preßnippel ausgebildet ist, durch den Druckmittel, beispielsweise Fett, in den Raum zwischen den beiden einander zugekehrten Stirnflächen der Konen 320 eingepreßt werden kann. Durch Einpressen des Druckmittels können die beiden Konen im gewünschten und erforderlichen Maße in die beiden Rohre 301 und 302 hineingedrückt werden, wodurch die Endabschnitte der Verbindungshülse mit der gewünschten Kraft an die Innenmantelfläche der beiden Rohre 301 und 302 angepaßt werden können. Bildet man den Druckmitteleinlaß in der Art eines Rückschlagventiles aus, dann kann der Flankenwinkel der Konen 320 so gewählt werden, daß keine Selbsthemmung auftreten kann.

Eine Abwandlung des Ausführungsbeispiels gemäß Fig. 4 zeigt Fig. 5. Die Preßhülse 403 unterscheidet sich von derjenigen gemäß Fig. 4 nur dadurch, daß die Innenkonusflächen 419 ihrer beiden Endabschnitte 406 und 407 sich zum Mittelabschnitt hin verjüngen. Übereinstimmung besteht insoweit, daß die einander zugekehrten Enden der beiden Konen 420, welche an

den Innenkonusflächen 418 anliegen, je als Kolben 432 ausgebildet sind, denen eine Büchse 431 als gemeinsamer Zylinder dient, welche wie die Büchse 331 des Ausführungsbeispiels gemäß Fig. 4 ausgebildet und angeordnet ist.

Wie Fig. 5 zeigt, sind jedoch die beiden Konen 420 axial verschiebbar auf einem in der Längsmittelachse liegenden Rohr 440 oder Bolzen geführt, dessen Länge nur geringfügig kleiner ist als die axiale Länge der Verbindungshülse 403. Je eine in eine Ringnut 441 eingelegte Ringdichtung 442 sorgt für eine dichte Anlage des Kolbens an der Außenmantelfläche des Rohres 440.

In die beiden Enden des Rohres ist je ein mit einem Gewindezapfen versehener Federteller 443 eingeschraubt, an dem sich je ein Tellerfederpaket 444 abstützt, das in dem Ringraum zwischen dem Rohr 440 und einer zylindrischen Ausdrehung 445 jedes der beiden Konen angeordnet ist. Das Ende der Ausdrehung 445 bildet die andere Anlagefläche für das Tellerfederpaket 444.

Die beiden Tellerfederpakete 444 sind so bemessen, daß ihre Kraft ausreicht, um den zugeordneten Endabschnitt 406 bzw. 407 der Verbindungshülse 403 im erforderlichen Maße an die Innenwandung der Rohre anzupressen. Um die beiden Konen 420 in ihre Ausgangslage zu bringen, in der sie die Preßhülse 403 nicht spreizen, muß in den Raum zwischen den einander zugekehrten Stirnflächen der beiden Konen durch den Durchmitteleinlaß 436 hindurch ein Druckmittel angepreßt werden, mittels dessen die beiden Konen 420 entgegen der Kraft der Tellerfederpakete 444 voneinander entfernt werden. Nachdem der Verbinder in die beiden Rohrenden eingesetzt ist, wird dann der Raum zwischen den Konen druckfrei gemacht, wodurch die beiden Tellerfederpakete 444 die beiden Konen 420 gegeneinander pressen und dabei den gewünschten Radialdruck auf die Verbindungshülse 403 ausüben.

Zum Lösen des Verbinders braucht nur wieder Druckmittel in den Raum zwischen den Konen eingepreßt zu werden. Da die auf diese Weise auf die Konen ausübende Kraft sehr groß gewählt werden kann, ist es bei dieser Ausführungsform möglich, den Verbinder auch dann wieder zu lösen, wenn zuvor mit den beiden Konen sehr hohe Spreizkräfte erzeugt worden sind.

Wie die Fig. 6 und 7 zeigen, kann man auch die die Anlageflächen aufweisenden Werkstoffpartien der Wirkung einer vorgespannten, eine radial gerichtete Kraft ausübenden Feder aussetzen, wodurch es möglich ist, auch bei Wärmedehnungen und dergleichen den Anpreßdruck der Anlageflächen nahezu unverändert aufrechtzuerhalten.

Der Verbindungskörper besteht bei diesem Ausführungsbeispiel aus einem ersten Teil 503 und einem zweiten Teil 503'. Letzterer hat, wie Fig. 7 zeigt, ein halbkreisförmiges Querschnittsprofil und ist hinsichtlich der Krümmung seiner Außenmantelfläche im

Bereich der beiden in die Rohre eingreifenden Endabschnitte an deren Innenmantelfläche angepaßt. Die gekrümmten Mantelflächen der beiden Endabschnitte sind mit einer Riffelung oder einem Gewinde versehen. Ein Mittelabschnitt 505 bildet einen Ringbund mit Schultern für die Anlage der Stirnflächen der Rohre.

Der erste Teil 503 des Verbindungskörpers hat, wie Fig. 7 zeigt, im wesentlichen das Querschnittsprofil einer Platte, wobei jedoch die Schmalseiten entsprechend der Rohrinnenwandung gekrümmt sind.

Auf der dem zweiten Teil 503' abgekehrten Seite ist der erste Teil 503, dessen axiale Länge gleich der axialen Länge des zweiten Teils 503' ist, im Bereich seiner beiden Endabschnitte mit je einer geneigten ebenen Fläche 509 versehen, welche mit der dem zweiten Teil 503' zugekehrten Seite je einen Winkel von etwa 7° einschließen. Die beiden geneigten Flächen bilden die Auflageflächen für zwei Keile 510, welche, wie Fig. 7 zeigt, ein kreissegmentförmiges Querschnittsprofil haben. Die Krümmung der zylindrischen Mantelfläche ist der Krümmung der Innenmantelfläche der miteinander zu verbindenden Rohre angepaßt. Außerdem ist diese Mantelfläche mit einer Riffelung versehen.

Wie bei dem Ausführungsbeispiel gemäß Fig. 1 nimmt der Abstand der Auflagefläche für die Keile 510 von der Rohrlängsachse zum freien Ende des Teils 503 des Verbindungskörpers hin ab. Ferner sind die Keile wie bei dem ersten Ausführungsbeispiel mit je einer parallel zur Rohrlängsachse liegenden Gewindebohrung 513 versehen, in welche ein Gewindebolzen 514 eingreift, wobei der eine Keil und der in ihn eingreifende Abschnitt des Gewindebolzens mit einem Linksgewinde und der andere Keil sowie der in ihn eingreifende Abschnitt des Gewindebolzens mit einem Rechtsgewinde versehen. Ein Mehrkant 515, der im Bereich des Mittelabschnitts der beiden Teile des Verbindungskörpers liegt, ermöglicht das Drehen des Gewindebolzens und damit das Verschieben der beiden Keile 510.

Im Bereich der Auflageflächen für die beiden Keile 510 ragt je ein Stift 545 aus der dem zweiten Teil 503' zugekehrten Seite des ersten Teils 503 heraus. Diese beiden in einer Durchmesserlinie der Rohre 501 und 502 liegenden Stifte 545 greifen in eine Bohrung 546 des zweiten Teils 503' ein und sind dort längsverschiebbar geführt. Der dem ersten Teil 503 zugekehrte Endabschnitt der beiden Bohrungen 546 hat einen stark vergrößerten Durchmesser und dient der Aufnahme je eines Tellerfederpaketes 547. Die beiden Tellerfederpakete 547 sind so bemessen, daß sie einen Spalt 548 zwischen dem ersten Teil 503 und dem zweiten Teil 503' des Verbindungskörpers gegebenenfalls noch aufrechterhalten können, wenn der Verbinder montiert, also die Keile 510 festgezogen sind.

Die beiden Tellerfederpakete 547 werden von den Stiften 545 durchdrungen, wodurch eine Führung für die Tellerfederpakete vorhanden ist.

Hierzu 2 Blatt Zeichnungen

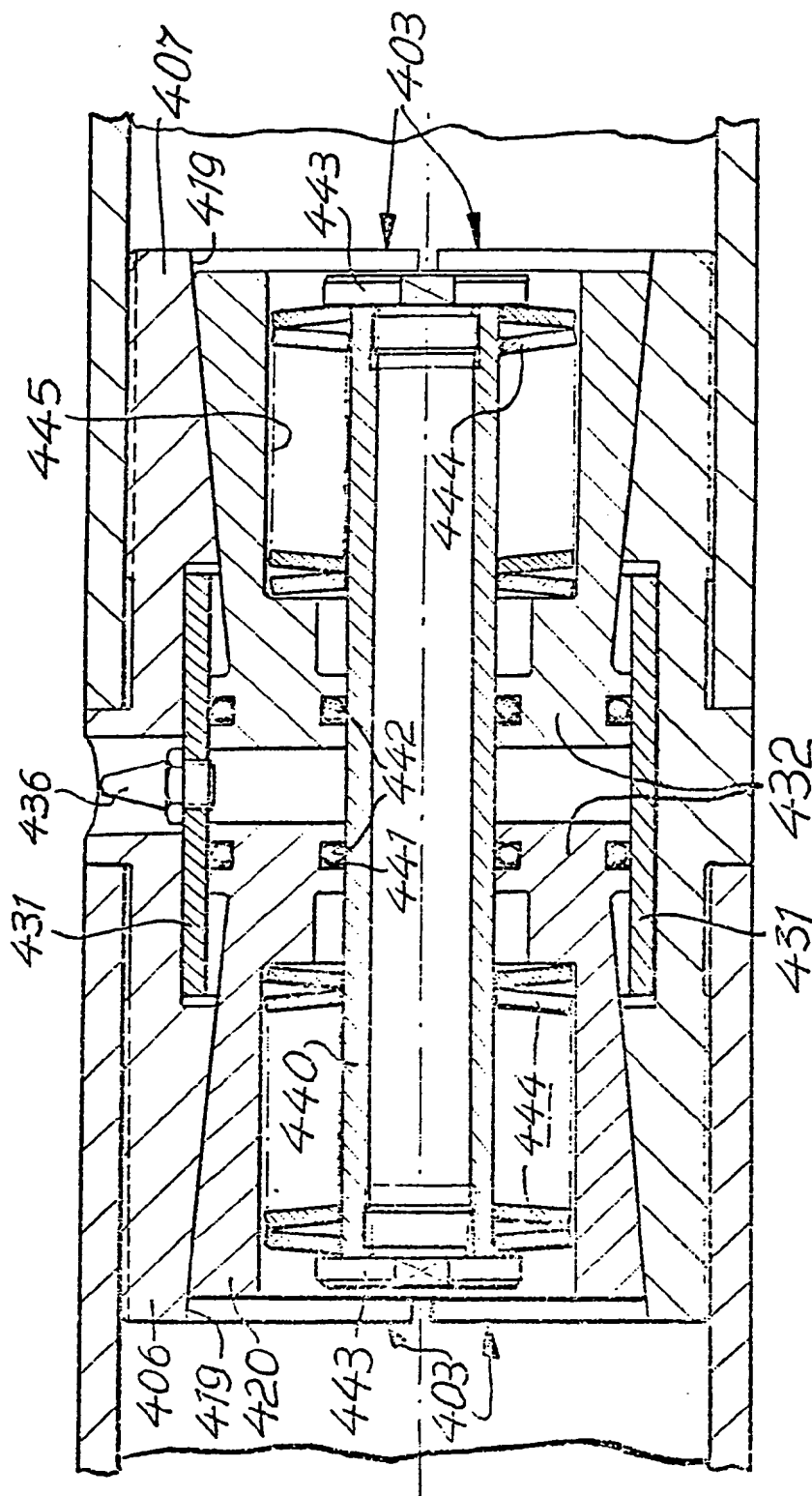
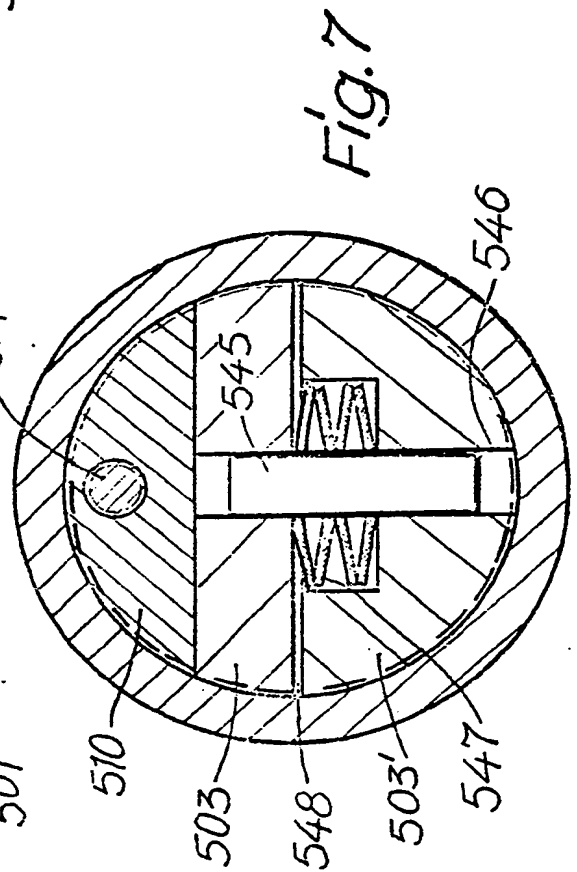
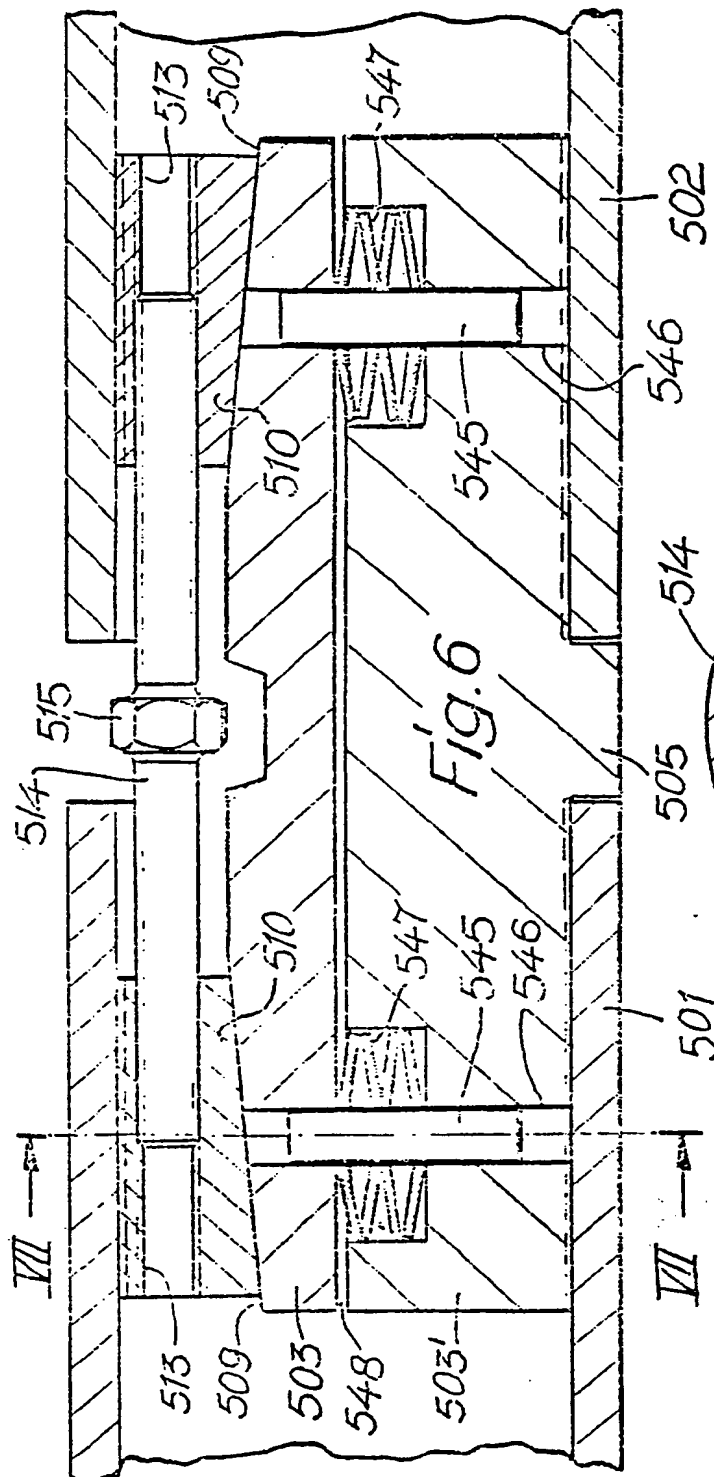
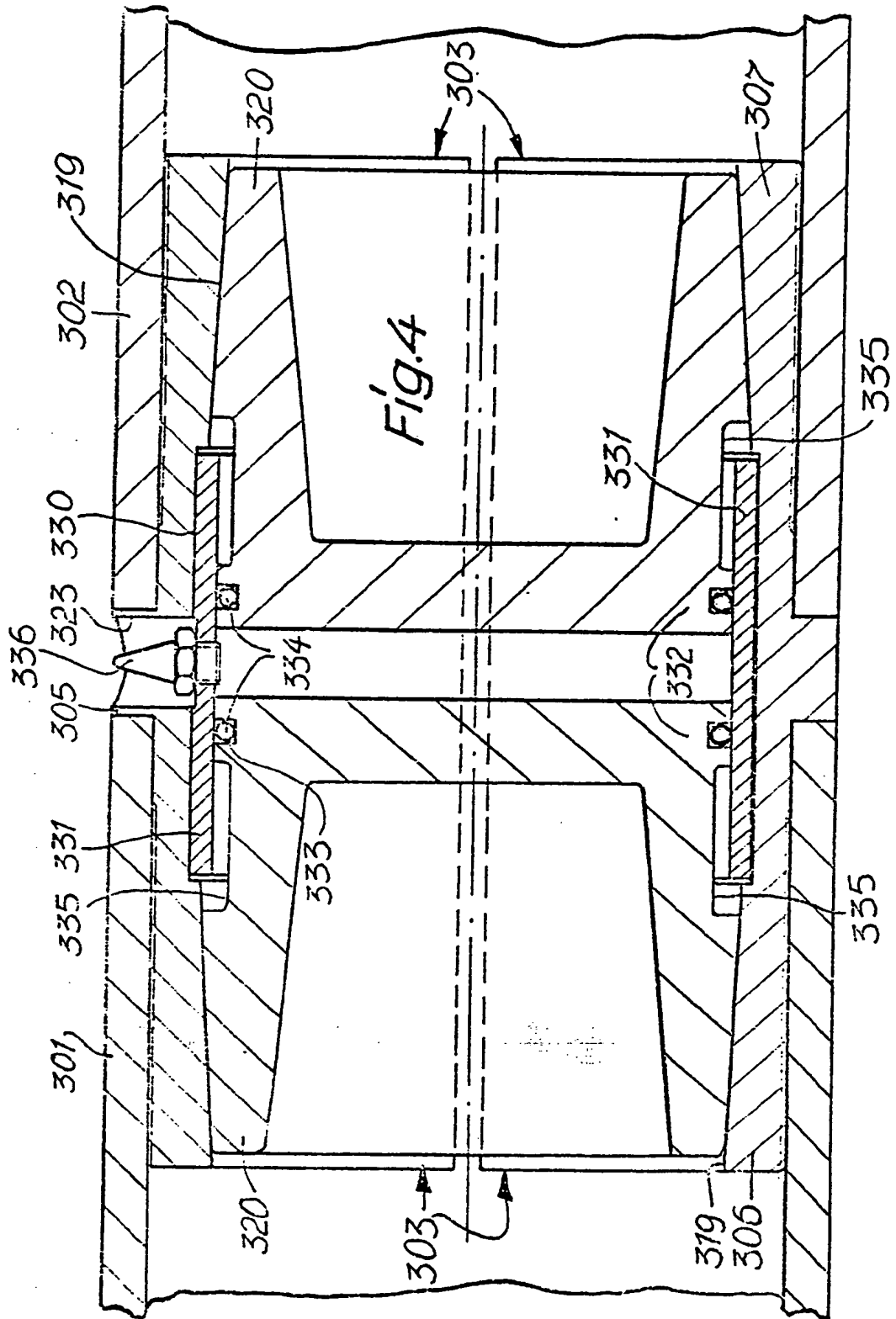


Fig. 5

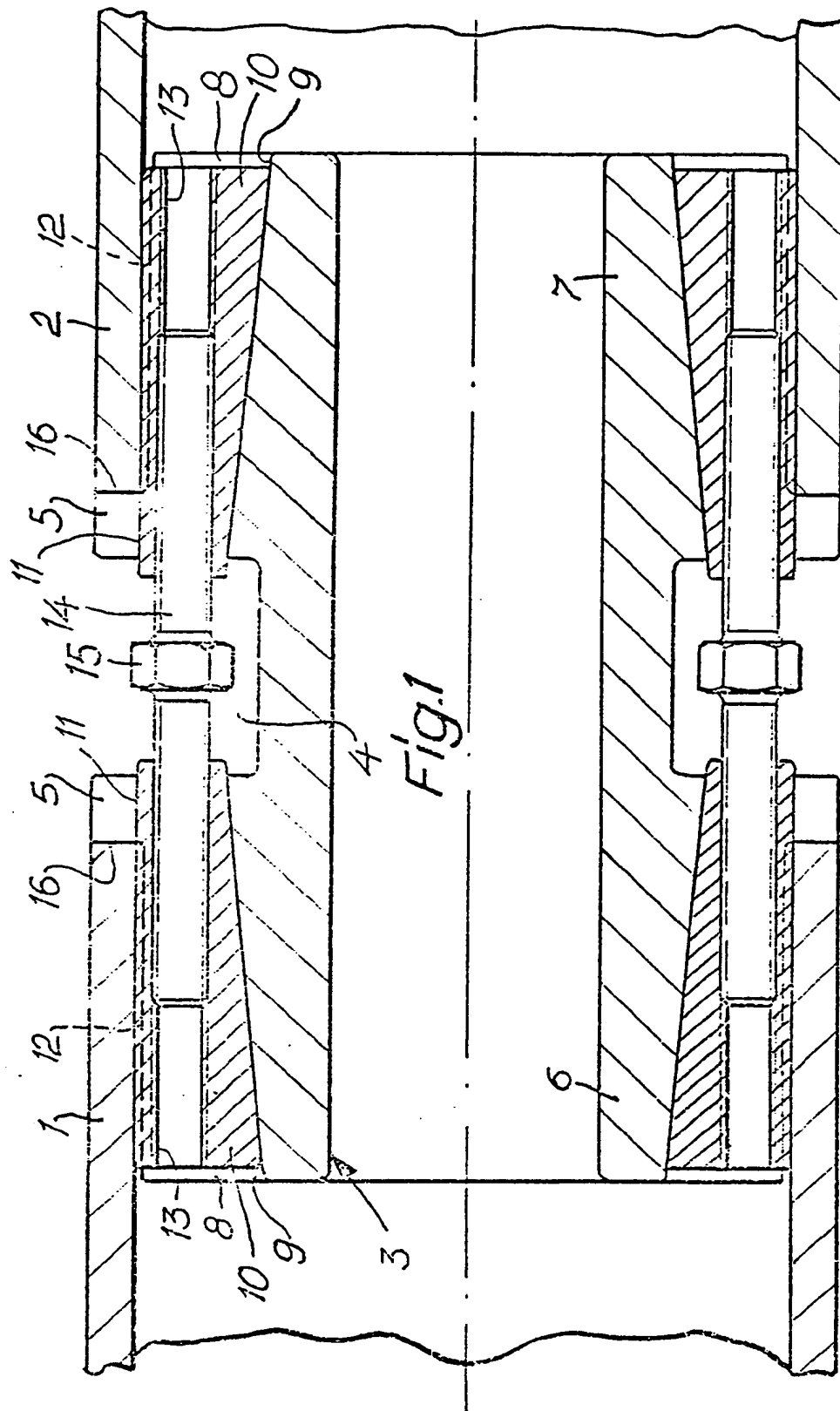
COPY



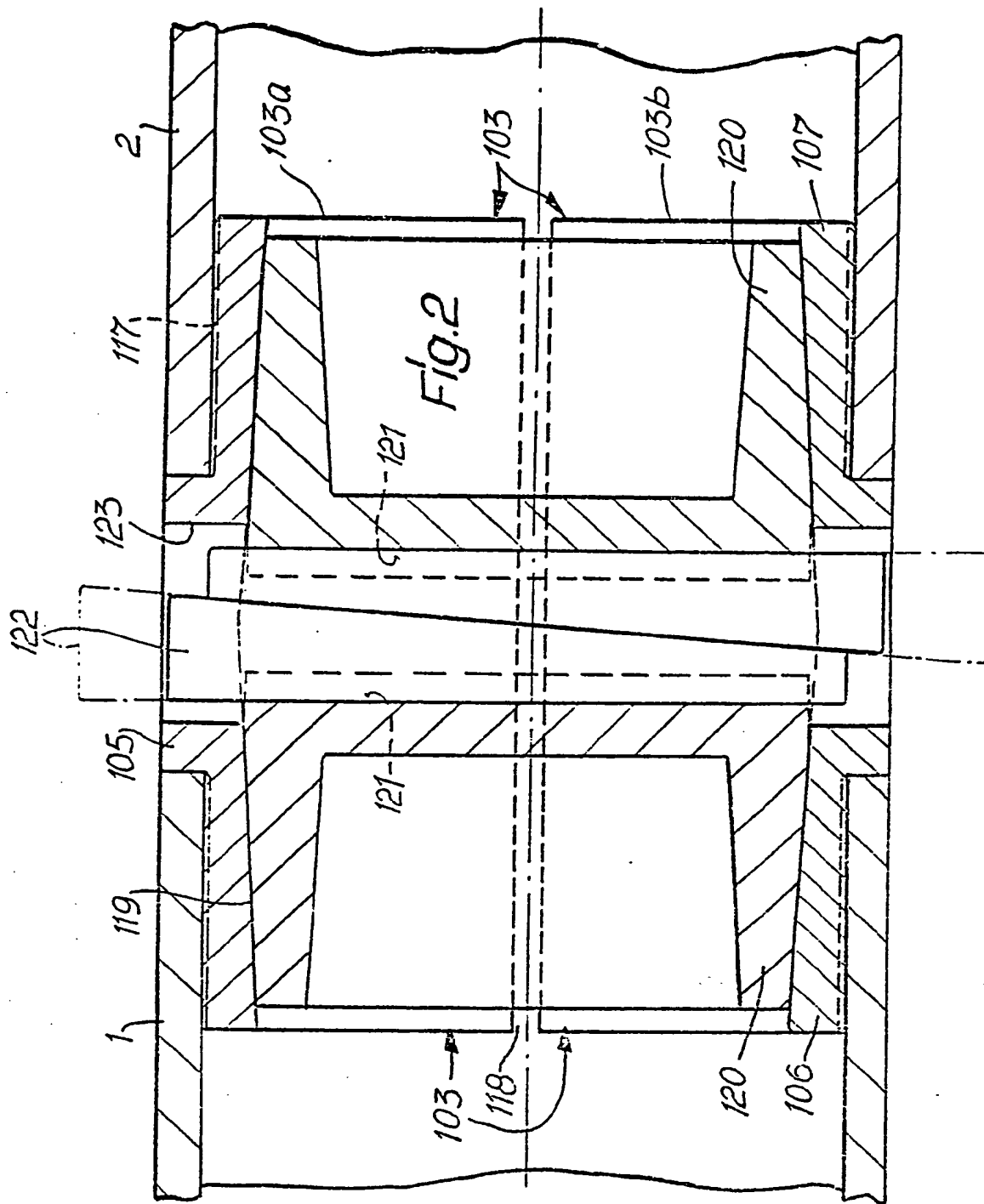
COPY



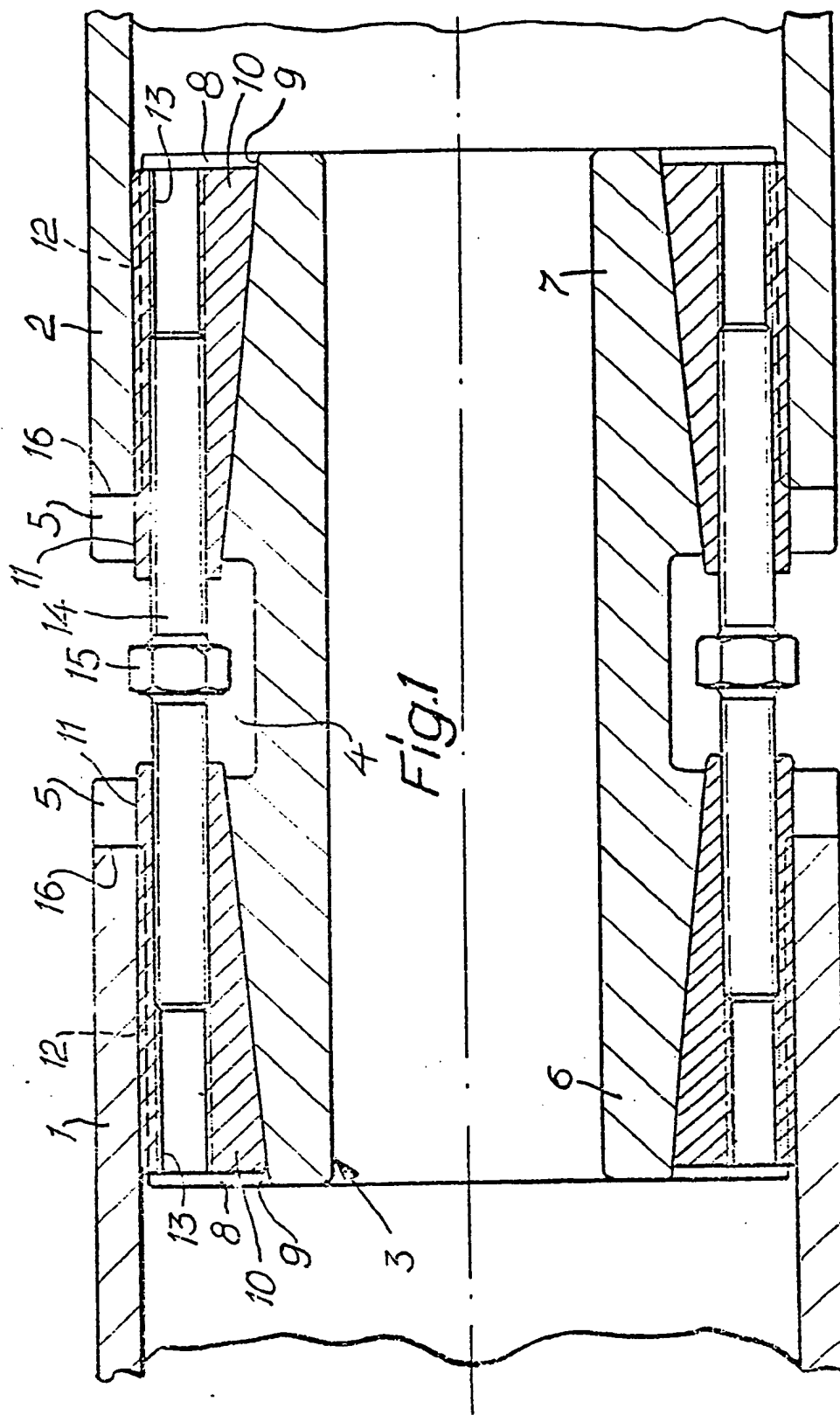
COPY



COPY



COPY



COPY

**This Page is Inserted by IFW Indexing and Scanning
Operations and is not part of the Official Record**

BEST AVAILABLE IMAGES

Defective images within this document are accurate representations of the original documents submitted by the applicant.

Defects in the images include but are not limited to the items checked:

- ☐ **BLACK BORDERS**
- ☐ **IMAGE CUT OFF AT TOP, BOTTOM OR SIDES**
- ☒ **FADED TEXT OR DRAWING**
- ☐ **BLURRED OR ILLEGIBLE TEXT OR DRAWING**
- ☐ **SKEWED/SLANTED IMAGES**
- ☐ **COLOR OR BLACK AND WHITE PHOTOGRAPHS**
- ☐ **GRAY SCALE DOCUMENTS**
- ☒ **LINES OR MARKS ON ORIGINAL DOCUMENT**
- ☐ **REFERENCE(S) OR EXHIBIT(S) SUBMITTED ARE POOR QUALITY**
- ☐ **OTHER:** _____

IMAGES ARE BEST AVAILABLE COPY.

As rescanning these documents will not correct the image problems checked, please do not report these problems to the IFW Image Problem Mailbox.